

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 023 744

②1 N° d'enregistrement national : **14 01627**

⑤1 Int Cl⁸ : **B 29 C 65/06 (2016.01)**

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 18.07.14.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 22.01.16 Bulletin 16/03.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : DELTA COMPOSANTS Société anonyme — FR.

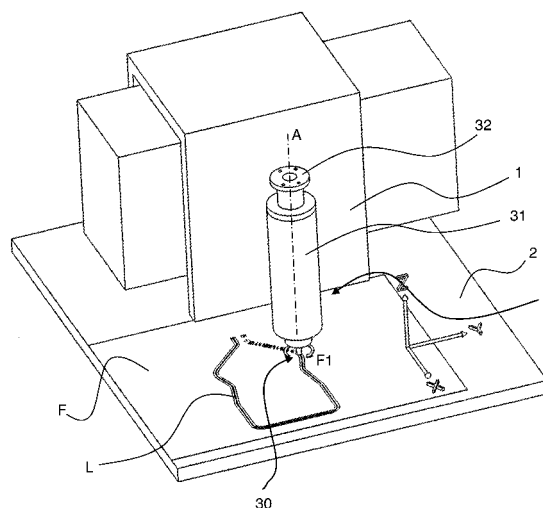
⑦2 Inventeur(s) : TAFFIN JACKY, TOUTAIN SEBASTIEN et DESERT FABIEN.

⑦3 Titulaire(s) : DELTA COMPOSANTS Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : CABINET PASCALE LAMBERT ET ASSOCIES.

⑤4 **DISPOSITIF DE THERMOUSODAGE PAR FRICTION DE DEUX FILMS THERMOUSODABLES A L'AIDE D'UN OUTIL A TETE ROTATIVE.**

⑤7 L'invention concerne un dispositif de soudage entre eux de deux films thermosoudables, comprenant un bâti (1) et une table support (2) des films, comprenant un outil de chauffage (3) monté mobile par rapport au bâti (1) et dans un plan parallèle à celui de la table support (2), caractérisé en ce que l'outil de chauffage (3) comprend une tête de soudage (30) destinée à être appliquée contre les films, le dispositif comprenant des moyens d'entraînement (31) en rotation de la tête de soudage (30) autour d'un axe de rotation (A) perpendiculaire à la table support (2).



FR 3 023 744 - A1



Dispositif de thermosoudage par friction de deux films thermosoudables à l'aide d'un outil à tête rotative.

Le domaine de l'invention est celui de la conception et de la fabrication des équipements de façonnage d'objets, en films thermoplastiques. Plus précisément, l'invention concerne un dispositif de façonnage d'objets en films thermosoudables mettant en œuvre entre autres au moins une phase de thermosoudage.

Dans le domaine de l'invention, il est bien connu de façonner divers objets, et en particulier des contenants, par l'assemblage de deux films thermosoudables, généralement thermoplastiques, chacun des films du contenant constituant une des deux parois faisant face à l'autre.

Les contenants ainsi réalisés sont destinés à contenir par exemple des boissons, des lessives ou des assouplissants, voire des produits alimentaires pâteux, telles que des crèmes dessert ou des compotes.

Les équipements mis en œuvre pour façonner ces contenants permettent de réaliser, de façon automatisée, un certain nombre d'étapes, parmi lesquelles :

- le déroulement du ou des films à partir d'une bobine ;
- le pliage ;
- le soudage ;
- la découpe ;
- éventuellement l'adjonction de différentes pièces telles que par exemple un goulot avec son bouchon.

Classiquement, l'équipement comprend un module pour chaque étape de façonnage.

Pour le soudage, le module correspondant met en œuvre une ou plusieurs barres de chauffe qui viennent être appliquées contre les films qui défilent sur une table.

De façon similaire, pour la découpe, le module correspondant met en œuvre une lame mobile en translation verticale venant appliquer une ligne de découpe sur le ou les films.

Bien entendu, ces équipements permettent de faire varier les dimensions des objets, en modifiant la position des modules, et en particulier celle des barres de chauffe et/ou des lames de découpe.

Toutefois, la forme des objets réalisés reste en général globalement identique, de par la mise en œuvre de modules standards.

Certes, il est tout à fait envisageable de remplacer un module, par exemple de soudage, par un autre module avec une ligne de soudage notablement différente, par exemple courbe. Toutefois, un tel changement implique des coûts de réalisation du module d'installation et de réglage relativement conséquents.

Pour cette raison, comme indiqué précédemment, les formes des objets façonnés avec ces équipements restent globalement identiques, aux dimensions près.

De plus, les éléments chauffants de l'art antérieur, prenant la forme de barres de chauffe, impliquent une consommation d'énergie relativement importante.

L'invention a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'art antérieur.

Plus précisément, l'invention a pour objectif de proposer une technique de thermosoudage de films thermosoudables, qui permettent de modifier autant et aussi souvent que de besoin les lignes de soudage.

L'invention a également pour objectif de fournir une telle technique qui permette de changer aisément et rapidement les lignes de soudage.

L'invention a encore pour objectif de fournir une telle technique avec laquelle les changements de lignes de soudage, même fréquents, sont peu coûteux comparés à l'art antérieur.

Un autre objectif de l'invention est de fournir une telle technique qui permette d'envisager des lignes de coupe de formes diverses et variées, voire complexes.

Ces objectifs, ainsi que d'autres qui apparaîtront par la suite, sont atteints grâce à l'invention qui a pour objet un dispositif de soudage entre eux de deux films thermosoudables, comprenant un bâti et une table

support des films, comprenant un outil de chauffage monté mobile par rapport au bâti et dans un plan parallèle à celui de la table, caractérisé en ce que l'outil comprend une tête de soudage destinée à être appliquée contre les films, le dispositif comprenant des moyens d'entraînement en rotation de la tête de soudage autour d'un axe de rotation perpendiculaire à la table support.

De cette façon, le soudage des deux films est obtenu par la tête de soudage appliquée contre les films, qui, de par sa mise en rotation, agit par friction, ce qui engendre au niveau de la tête de soudage, une élévation de température au contact des films provoquant leur soudage.

Avec une telle technique, la tête de soudage peut ensuite être déplacée comme tout autre outil d'une machine à commande numérique par exemple, selon des déplacements paramétrés, programmables et reprogrammables.

On comprend donc qu'une technique selon l'invention procure de nombreux avantages parmi lesquels :

- facilité de modifications des lignes de soudage, quant à leur forme ;
- faible coût des modifications des lignes de soudage, même de façon répétée et fréquente ;
- rapidité des modifications des lignes de soudage, avec des temps d'arrêt de l'installation correspondante relativement faible.

On note que le procédé de thermosoudage obtenu avec un dispositif selon l'invention s'opère par la combinaison de deux effets, à savoir l'élévation de température obtenue par le phénomène de friction et le mélange de matières des deux films entre eux engendré par la rotation de la tête de soudage mise en mouvement.

En effet, la combinaison des mouvements de rotation et de déplacement le long de la ligne de soudage de la tête de soudage se traduit par une trajectoire hélicoïdale au contact des films qui tend à

exercer une sorte de malaxage, en même temps qu'une élévation de température, le tout favorisant le thermosoudage des deux films.

Selon un autre avantage de l'invention, la tête de soudage n'est pas un élément chauffant en lui-même (l'élévation de température n'est
5 obtenue que par la friction de la tête de soudage contre les films), ce qui permet d'envisager des gains d'énergie relativement importants.

Selon une solution avantageuse, la tête de soudage présente une surface de contact essentiellement plate.

On peut de cette façon obtenir une largeur de ligne de soudage
10 significative, améliorant ainsi la résistance mécanique de la ligne de soudage par la suite.

En outre, on évite, comparé à une tête de soudage sphérique par exemple, de concentrer l'élévation de température sur une ligne étroite, ce qui aurait tendance à attaquer les films, au point éventuellement de
15 les percer.

Préférentiellement, pour éviter de mettre en contact avec les films des parties saillantes et/ou agressives potentiellement de la tête de soudage, celles-ci présentent l'une et/ou l'autre des caractéristiques suivantes :

- 20
- la surface de contact est circulaire ;
 - la surface de contact est bordée par un chanfrein périphérique.

Selon un mode de réalisation préférentiel de l'invention, le dispositif comprend des moyens de découpe des films.

On peut bien entendu de cette façon procéder à la découpe des
25 films au fur et à mesure qu'ils sont soudés entre eux.

Cela étant, tout comme l'invention permet de changer aisément, rapidement, et à moindre coût la forme des lignes de soudage, il est nécessaire d'envisager la même approche s'agissant des moyens de découpe, faute de quoi on reporterait les difficultés sur cette étape de
30 découpe s'agissant de modifier les lignes de découpe.

Pour cela, les moyens de découpe présentent avantageusement les caractéristiques suivantes :

- les moyens de découpe sont intégrés sont intégrés à l'outil de chauffage comprenant à la tête de soudage, et sont préférentiellement intégrés directement à la tête de soudage ;
- les moyens de découpe sont constitués par une pointe faisant saillie de la tête de soudage en direction de la table support et s'étendant coaxialement avec l'axe de rotation.

De cette façon, on obtient les avantages suivants :

- gain de temps, les étapes de soudage et de découpe étant réalisées en un seul et même passage ;
- le tracé de la ligne de soudage et celui de la découpe sont strictement identiques ;
- il n'y a pas deux réglages à effectuer, l'un pour la trajectoire de la ligne de soudage et l'autre pour la trajectoire de la ligne de découpe, le paramétrage du déplacement de la tête de soudage (correspondant à la forme de la ligne de soudage souhaitée) impliquant directement celui de la découpe.

Avantageusement, le dispositif comprend un système de commande apte à piloter le déplacement de la tête de soudage.

Dans ce cas, le système de commande est préférentiellement paramétré pour piloter le déplacement de la tête de soudage selon deux directions X et Y, perpendiculaires entre elles, et parallèles à la table support.

En d'autres termes, un dispositif selon l'invention peut être piloté à la façon d'une commande numérique, avec les nombreux avantages de programmation et de productivité que cela implique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel de l'invention, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue d'ensemble d'un dispositif selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue de détail d'une tête de soudage d'un dispositif selon l'invention ;
- la figure 3 est un exemple de soudage et de découpe obtenu avec un dispositif selon un mode de réalisation de l'invention.

5

En référence à la figure 1, un dispositif de soudage de deux films thermosoudables F (les deux films F étant bien entendu superposés et ne laissant apparaître sur la figure 1 qu'un seul film placé au-dessus de l'autre) comprend :

10

- un bâti 1 ;
- une table support 2, sur laquelle les films F défilent, des moyens de déroulement (non représentés), des films à partir d'une bobine permettant de faire défiler les films par rapport au dispositif, en les faisant glisser sur la table support ;
- un outil de chauffage 3, monté mobile par rapport au bâti et dans un plan XY parallèle à celui de la table support.

15

L'outil de chauffage est en particulier mobile en hauteur par rapport à la table support, le long d'un axe Z perpendiculaire au plan XY.

20

Selon le principe de l'invention, l'outil de chauffage comprend une tête de soudage 30 destinée à être appliquée contre les films F, le dispositif comprenant des moyens d'entraînement 31 en rotation de la table de soudage 30 autour d'un axe de rotation A parallèle à l'axe Z, c'est-à-dire perpendiculaire à la table support.

25

Tel que cela apparaît sur la figure 2, la tête de soudage présente, selon un mode de réalisation préférentiel, une surface de contact 300 essentiellement plate (la surface de contact étant comprise comme étant la surface exerçant une friction sur les films de nature à engendrer une augmentation de température des films) et de forme circulaire.

30

En outre, cette surface de contact 300 est bordée par un chanfrein périphérique 301.

Par ailleurs, le dispositif comprend des moyens de découpe 4 des films.

Selon le mode de réalisation illustré par la figure 2, ces moyens de découpe sont intégrés à l'outil de chauffage et plus précisément à la tête de soudage et sont constitués par une pointe 40 faisant saillie de la tête de soudage, à partir de la surface de contact 300, en direction de la table support et s'étendant coaxialement à l'axe de rotation A.

Ainsi, telle qu'illustrée par la figure 3, la tête de soudage d'un dispositif selon l'invention est entraînée en rotation autour d'un axe de rotation A tel qu'illustré par la flèche F1, et déplacée le long d'une ligne L de soudage et de découpe prédéfinie, va après son passage, engendrer :

- des zones de soudage Z1, Z2 ;
- une ligne de découpe D, engendrée par la rotation de la pointe 40 décrite précédemment, et séparant les deux zones de soudage Z1 et Z2.

Par ailleurs, le dispositif comprend un système de commande apte à piloter le déplacement de l'outil de chauffage, le système de commande étant paramétré pour piloter le déplacement de l'outil de chauffage selon les directions X et Y perpendiculaires entre elles définissant un plan parallèle à celui de la table support.

On note que l'outil de chauffage présente en sa partie supérieure une bride 32 destinée à permettre la fixation de l'outil de chauffage à l'extrémité d'un bras lui-même piloté par le système de commande du dispositif (le système pilotant donc les déplacements de l'outil de chauffage par l'intermédiaire de ce bras (non représenté)).

A titre indicatif, la vitesse de rotation de la tête de soudage est comprise entre 10 000 tours par minute et 100 000 tours par minute, de préférence à environ 50 000 tours par minute.

Le système de commande est automatique et comprend une unité centrale et des actionneurs pour piloter le bras et, par conséquent, l'outil de chauffage. Ces actionneurs peuvent être des moteurs électriques commandés par l'unité centrale du système de commande.

Préférentiellement, le système de commande présente une interface de communication reliée à l'unité centrale, permettant d'entrer ou de programmer des paramètres de déplacement de l'outil de chauffage, selon les axes X,Y et Z.

- 5 Les paramètres des programmes peuvent intégrer également la vitesse de déplacement de l'outil de chauffage le long de la ligne de soudage et de découpe. A titre indicatif, cette vitesse est comprise entre 1 m/min et 3 m/min, et préférentiellement de 2 m/min.

- Bien entendu, selon une variante envisageable, le dispositif selon
10 l'invention peut comprendre plusieurs têtes de soudage associées chacune à un bras de pilotage.

- Bien entendu, l'ensemble de ces paramètres de pilotage de l'outil de chauffage varie en fonction des films F à souder, en particulier en prenant en compte bien entendu leurs températures de fusion de façon à
15 adapter notamment la vitesse de rotation de la tête de soudage pour que le phénomène de friction engendre l'élévation de température souhaitée.

REVENDEICATIONS

- 5 1. Dispositif de soudage entre eux de deux films thermosoudables, comprenant un bâti (1) et une table support (2) des films, comprenant un outil de chauffage (3) monté mobile par rapport au bâti (1) et dans un plan parallèle à celui de la table support (2),
- 10 caractérisé en ce que l'outil de chauffage (3) comprend une tête de soudage (30) destinée à être appliquée contre les films, le dispositif comprenant des moyens d'entraînement (31) en rotation de la tête de soudage (30) autour d'un axe de rotation (A) perpendiculaire à la table support (2).
- 15 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tête de soudage (30) présente une surface de contact (300) essentiellement plate.
- 20 3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la surface de contact (300) est circulaire.
4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la surface de contact (300) est bordée par un chanfrein périphérique (301).
- 25 5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de découpe (4) des films.
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de découpe (4) sont intégrés à l'outil de chauffage (3) comprenant la
- 30 tête de soudage (30).
7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de découpe (4) sont intégrés à la tête de soudage (30).

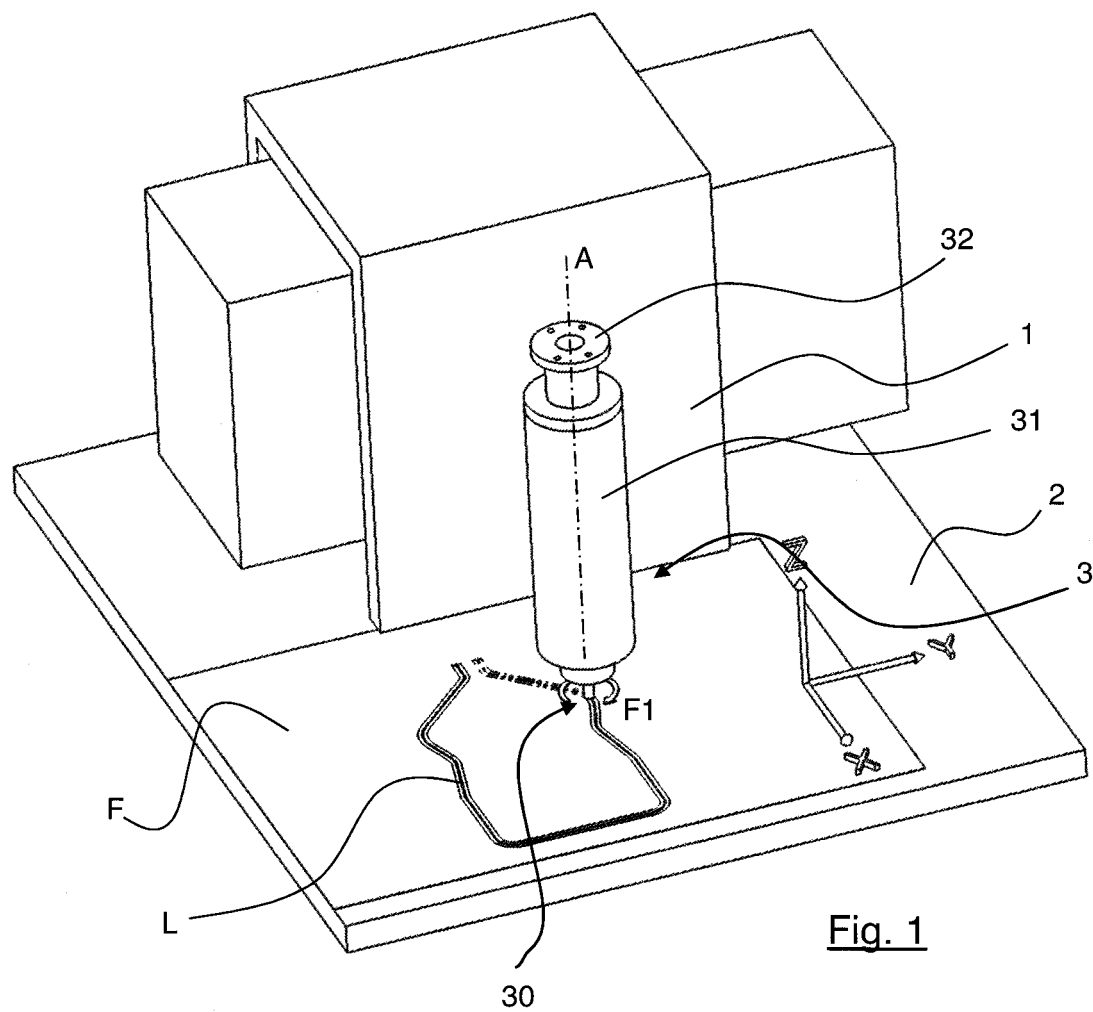
5 **8.** Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de découpe (4) sont constitués par une pointe (40) faisant saillie de la tête de soudage (30) en direction de la table support (2) et s'étendant coaxialement avec l'axe de rotation (A).

10 **9.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend un système de commande apte à piloter le déplacement de la tête de soudage (30).

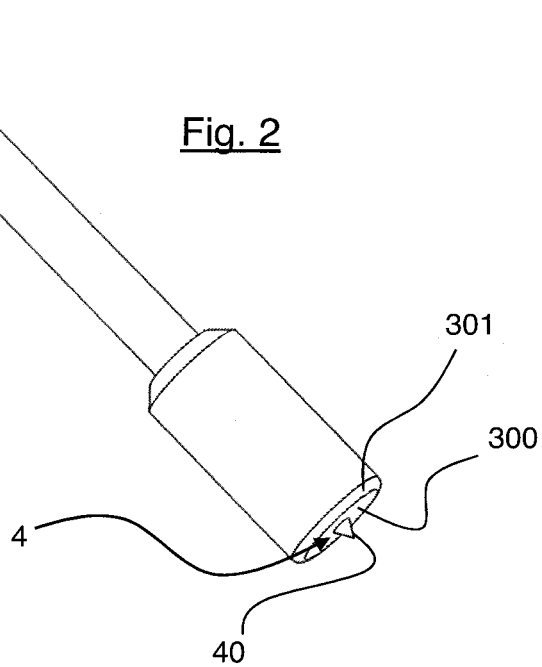
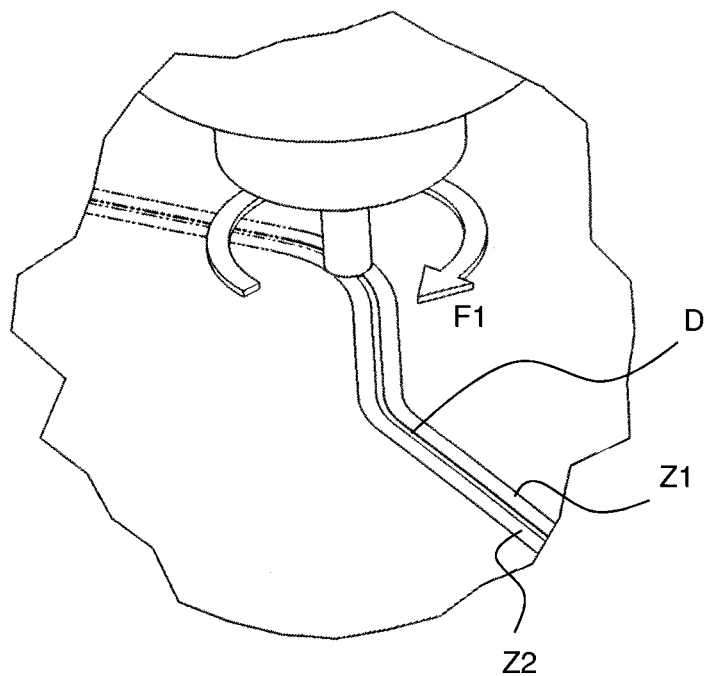
15 **10.** Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que le système de commande est paramétré pour piloter le déplacement de la tête de soudage (30) selon deux directions X et Y perpendiculaires entre elles, et parallèles à la table support (2).

15

1/2



2/2

Fig. 2Fig. 3



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 799014
FR 1401627

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	AHMADI H ET AL: "Influence of Pin Profile on Quality of Friction Stir Lap Welds in Carbon Fiber Reinforced Polypropylene Composite", INTERNATIONAL JOURNAL OF MECHANICS AND APPLICATIONS,, vol. 2, no. 3, 1 janvier 2012 (2012-01-01) , pages 24-28, XP009162832, ISSN: 2165-9281	1-9	B29C65/06
Y	* figures 1,2,3 *	10	
Y	DE 10 2006 055286 A1 (AIRBUS GMBH [DE] AIRBUS GMBH [DE]; WITTE HORST ENTWICKLUNG [DE] AIRBUS) 29 mai 2008 (2008-05-29) * figure 4 *	10	
Y	US 2014/080690 A1 (NOMA NAOHIRO [JP] ET AL) 20 mars 2014 (2014-03-20) * figure 1 *	10	
X	US 6 045 027 A (ROSEN CHARLES D [US] ET AL) 4 avril 2000 (2000-04-04) * figure 1A *	1-9	
X	WACHTLER ET AL: "Friction Stir Welding von faserverstärkten Polymeren = Friction Stir Welding of fibre-reinforced polymers", THESIS,, 1 janvier 2010 (2010-01-01), pages 1-184, XP009163024, * figures 131,60,61 *	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B29C B23K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
4 mars 2015		Carré, Jérôme	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1401627 FA 799014**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **04-03-2015**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102006055286 A1	29-05-2008	AUCUN	

US 2014080690 A1	20-03-2014	CN 103659396 A	26-03-2014
		DE 102013015168 A1	20-03-2014
		JP 2014057969 A	03-04-2014
		US 2014080690 A1	20-03-2014

US 6045027 A	04-04-2000	AUCUN	
